

KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PANCAR BATI SARILIK VİRÜSÜ (*Beet western yellows virus, BWYV*)'NÜN
BİBER İZOLATININ MOLEKÜLER ÇEŞİTLİLİĞİ

AYŞE YAYLACI

DANIŞMAN:Yrd. Doç. Dr. BEKİR BÜLENT ARPACI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

EKİM-2016

KİLİS

KABUL VE ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Bekir Bülent ARPACI danışmanlığında, Ayşe YAYLACI tarafından hazırlanan “Pancar Batı Sarılık Virüsü (*Beet Western Yellows Virus*, BWYV)’nün Biber İzolatının Moleküler Çeşitliliği "adlı tez çalışması 06/10/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı Soyadı (Kurumu)	İmza
Başkan		
Üye		
Üye		

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../201... tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No:

Bu tez çalışmasıtarafından desteklemiştir.

Yrd.Doç. Dr.Nail İLHAN
Enstitü Müdürü V

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PANCAR BATI SARILIK VİRÜSÜ (*Beet western yellows virus, BWYV*)'ÜN BİBER İZOLATININ MOLEKÜLER ÇEŞİTLİLİĞİ

Ayşe YAYLACI

Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bekir Bülent ARPACI

YIL: 2016 Sayfa: 37

ÖZET

Bu çalışma Türkiye’de yeni tanılanan Pancar batı sarılık virüs (*Beet Western Yellows Virus, BWYV*)’nün biber izolatlarının RNA’ya bağımlı RNA polimeraz (RdRp) bölgesi nükleotid dizisine göre genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Damar aralarında sarılık, yaprakların üste doğru kıvrılması, meyvenin rengini alamaması ve boyutlarının küçük kalması belirtileri gösteren biber bitkilerinin izole edilen viral RNA'lar RT-PCR yöntemi ile test edilmiştir. Örnekler *Polerovirus* cinsi için hazırlanan dejenere primerler ile testlenmiş ve PCR DNA'larının BWYV tanısı BLAST analizi ile doğrulanmıştır.

BWYV-biber izolatlarının gen bankasında kayıtlı diğer izolatlarla RdRp bölgelerinin nükleotid ve aminoasit dizileri Tunus izolatlarıyla benzerlik göstermiştir. Türk BWYV-biber izolatları diğer polerovirüslerden filogenetik olarak ayrılmıştır.

Anahtar Kelimeler : BWYV, *Polerovirus*, biber, Kilis, filogenetik analiz

ABSTRACT

MSc. Thesis

MOLECULAR DIVERSIFICATION OF *BEET WESTERN YELLOWS VIRUS* (BWYV) PEPPER ISOLATES

Ayşe YAYLACI

Kilis 7 Aralık University

The Institute for Studies in Sciences and Engineering

Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Bekir Bülent ARPACI

Year: 2016 Page: 37

ABSTRACT

This study was diagnosed that the purpose of the determine the amino acid sequence and genome structure RNA-dependent RNA polymerase region of Beet Western Yellows Virus (Bwyv) in pepper isolates. Showing the yellowing symptoms among veins of the leaves, curling, fruit discoloration and small fruited pepper samples were tested with RT-PCR. Samples were tested by polerovirus genus specific primers. Sequenced PCR products were confirmed as BWYV by BLASTN analysis.

Amino acids formed by the RdRp region of BWYV isolates obtained pepper plant have shown similarity compared with BWYV isolates from Turkey and Tunisia. Diagnosed as BWYV isolates was seperated by phylogenetically other poleroviruses.

Keywords: BWYV, *Polerovirus*, pepper, Kilis, phylogenetic analysis

TEŞEKKÜR

Bana bu çalıőmam sırasında ve Yüksek Lisans programı süresince yardımlarımı benden esirgemeyen, araştırma konunun planlanması, uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesinde beni yönlendiren, deneyimlerinden yararlandığım, tezimin analiz aőamasında bana yardımcı ve destek olan, her türlü özveriyi gösteren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Bekir Bülent ARPACI' ya, teőekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tez jürisinde yer olan hocalarıma tezimin biçimlenmesinde ve değerlendirilmesinde verdikleri olumlu katkılardan dolayı teşekkür ederim.

AYŞE YAYLACI

KILIS 2016

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3.MATERYAL ve METOT.....	14
3.1.Materyal.....	14
3.1.1. Survey Alanlar ve Bitkisel Örneklerin Toplanması.....	14
3.2. Metot.....	15
3.2.1.Viral nükleik asit izolasyonu.....	15
3.2.2.Tamamlayıcı DNA (complementary DNA, CDNA).....	15
3.2.3.Polimeraz zincir reaksiyonu (Polymerase chain reaction, PCR).....	16
4.BULGULAR ve TARTIŞMA.....	17
4.1.Semptomatolojik Gözlemler.....	19
4.2.Polimeraz zincir reaksiyonu (Polymerase chain reaction, PCR).....	19
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	31
6. KAYNAKLAR.....	32
7. ÖZGEÇMİŞ.....	37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AMV:	<i>Alfalfa mosaic virus (Yonca mozaik virüsü)</i>
BWYV:	<i>Beet western yellows virus</i>
CABYV	<i>Cucurbit aphid-borne yellows virus</i>
CMV:	<i>Cucumber mosaic virus (Hıyar mozaik virüsü)</i>
DAS:	Double Antibody Sandwich
ELISA:	Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (Enzim ilintili immün test)
FAO::	Gıda ve Tarım Örgütü
ha,	Hektar
ICTV:	Uluslar Arası Virüs Taksonomi Komitesi
KB:	Kilobaz
M:	Molar
MAS:	Marker Assisted Selection (Markırlara dayalı seleksiyon)
MABYV	<i>Melon aphid-borne yellows virus</i>
mg:	Miligram
ml:	Mililitre
mRNA:	Mesajcı RNA
nm:	Nano metre
nt:	Nükleotid
O.D.	Optical Density
ORF:	Open reading frame
PeVeMoV	<i>Pepper veinal mottle virus(Biber damar beneklenme virüsü)</i>
PLRV:	<i>Potato leafroll virus (Patates yaprak kıvrıcıklığı virüsü)</i>
PMMoV:	<i>Pepper mild mottle virus (Biber noktalı benek virüsü)</i>
<i>Pvr:</i>	<i>Potyvirüslere dayanıklılık lokusu</i>
PVBV:	Biber çizgili damar Virüsü
PVY:	<i>Potato virus Y (Patates Y virüsü)</i>
RNA:	Ribonükleik asit
TEV:	<i>Tobacco etch virus (Tütün yanıklık virüsü)</i>
TMV:	<i>Tobacco mosaic virus (Tütün mozaik virüsü)</i>

ToMV: *Tomato mosaic virus (Domates mozaik virüsü)*
TSWV: *Tomato spotted wilt virus (Domates lekeli solgunluk virüsü)*
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
µl: Mikrolitre
VPg: Viral protein kodlayan bölge



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil Adı	SAYFA
Şekil 1. Pancar Batı Sarılık Virüsü (<i>Beet western yellows virus</i> , BWYV) ile bulaşık biber bitkisi (302 numaralı örnek).....	17
Şekil 2. Bitkilerde sararmanın yaygın olarak görüldüğü biber bahçesinin genel görünüşü.....	18
Şekil 3. Kilis ili <i>Polerovirüs</i> pozitif bulunan biber bitkilerinin bulunduğu bahçe.....	18
Şekil 4. RT-PCR pozitif bulunan örneklerle ait jel görüntüsü.....	19
Şekil 5. Polerovirüs pozitif bulunan biber yaprak ve meyvelerinden örnekler.....	19
Şekil 6. Biber izolatının NCBI üzerine kayıtlı izolatlarla filogenetik analizi	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge Adı	SAYFA
Çizelge 1. Bitki türlerine göre toplanan örnek sayıları.....	14
Çizelge 2. Toplanan örnek sayıları ve Polerovirüs enfeksiyon oranları.....	20
Çizelge 3. 302 numaralı biber izolatu nükleotid dizinini BWYV olarak kayıtlı izolatlarla karşılaştırılması.....	22
Çizelge 4. 302 numaralı biber izolatu protein dizininin BWYV olarak kayıtlı izolatlarla karşılaştırılması.....	28

1.GİRİŞ

Türkiye iklim ve toprak açısından oldukça farklı özelliklere sahiptir. Sekiz ana bitki gen merkezinden olan ülkemiz Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bitki coğrafya bölgelerinin bulunduğu noktada yer almaktadır. Bu noktada çok fazla endemik bitki türü ortaya çıkmıştır. Özellikle tarımı yapılan türlere ait bitki genetik kaynaklarındaki çeşitliliğin korunması, bitkisel üretimin sürdürülebilirliği bakımından büyük bir öneme sahiptir (Tan , 2010).

Biberin insan beslenmesinde kullanılması yaklaşık 7 bin yıl önceye uzandı ve yetiştiriciliğinin ise 5 bin yıldan beri yapıldığı birçok yayında yer almıştır (Heiser, 1973). Pickersgill (1969), daha önce yapılmış olan arkeolojik bulgular ışığında anavatanının Amerika kıtası olduğunu bildirmiştir.

Türkiye, önemli gen merkezlerinden biri olmakla birlikte bitki genetik kaynakları ve genetik çeşitlilik bakımından dünyadaki en önemli ülkeler arasında yer alır. Küçük, (2001) Anadolu'nun *Capsicum annuum* L. türü için bir mikro gen merkezi olduğunu belirtmiştir.

Taksonomik Hiyerarşisi

Alem **Plantae**

Alt alem *Tracheobionta*

Şube *Magnoliophyta*

Sınıf *Magnoliopsida*

Alt sınıf *Asteridae*

Takım *Solanales*

Aile *Solanaceae*

Cins *Capsicum*

Tür *Capsicum annuum* L.

Bosland ve Votava (1999)'ya göre *Solanaceae* familyasına dahil olan *Capsicum* cinsi içerisinde yaklaşık 30 türden bahsedilmektedir. Ancak temel olarak *Capsicum annuum*

L., *C. pubescens.*, *C. chinense* ., *C. baccatum*, *C. frutescens* olmak üzere 5 türü kültüre alınmıştır.

Biberin farklı şekillerde kullanım alanları bulunmaktadır ve ayrıca mineral besin maddeleri açısından da zengindir. 100 g taze yeşil tatlı biber 29 kaloridir ve 1.1g protein, 92.6 g su, 0.2 g yağ 1.4 g selüloz ve 4.2 g karbonhidrat içermektedir (Günay, 2005).

Dünyada biber üretiminde toplam 709 150 ha alanda 16 023 500 ton biber üretimiyle Çin ilk sırayı alırken; 136 132 ha alanda 2.379.736 ton üretimiyle Meksika ikinci sıradadır. Türkiye ise 2 072 132 ton biber üretimini 96 000 ha alanda gerçekleştirmektedir. Bu değerle dünyadaki toplam biber üretiminin % 6 sını karşılamaktadır. Ancak verim bakımından incelendiğinde dekardan alınan 2158 kg verimle Dünya'da 36. sıradadır (FAO, 2015).

Türkiye'de Gaziantep, Kahramanmaraş, Şanlıurfa, Kilis ve Hatay illerinde ise biber üretimi yapılmaktadır. Ülkemizin özellikle Güney ve Güneydoğu illerinde geleneksel olarak yıllardır evlerde üretilmekte olup son yıllarda ticari olarak modern tesislerde üretilebilmesi sayesinde ülkemizin pek çok bölgesine yayılmıştır. Ayrıca Aydın, Afyon, Diyarbakır, Bursa, Muğla, Manisa ve Kütahya illerinde de üretim gerçekleştirilmektedir.

Biber bitkisinin üretiminde; yanlış veya yetersiz tarımsal uygulamaların yapılması, canlı ve cansız hastalık etmenleri sebebiyle üründe önemli düzeyde verim kayıpları meydana gelmektedir. Sebze üretim alanlarında üretimi sınırlayan fungus, bakteri ve virüs hastalıkları bulunmaktadır. Bu etmenler arasında, kimyasal ve fiziksel yapısı, semptom oluşturması, boyutu, taşınması, enfeksiyon şekli ve etkin bir mücadelenin olmayışı sebebi ile virüs hastalıklarının önemli bir yeri vardır (Agrios, 1997). Virüs hastalıklarının kontrolünde doğrudan kimyasal mücadele olmadığından, hastalığın yayılmasını engellemek için koruyucu önlemler önem kazanmaktadır. Virüs hastalıklarının kontrolünde erken tanı ve teşhis, etkili vektör virüs kaynağının yok edilmesi ve yabancı ot mücadelesi, sayılabilecek temel koruyucu önlemler arasında yer alır (Demir, 2005).

Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık sağlayan genlerin kontrolü morfolojik markırların yanında moleküler markırlar da ıslah çalışmalarında önemli bir yer tutmayı başarmıştır. Son dönemlerde biberde sürekli görülen virüslere karşı dayanıklılık çalışmalarında markır destekli seleksiyon (MAS) amaçlı çalışmalar artış göstermektedir (Ben Khalifa vd., 2009).

Türkiye’de biber yetiştiriciliğini olumsuz etkileyen çok sayıda viral ajan rapor edilmiştir. Bir kısmı mekanik olarak temas yoluyla taşınabildiği gibi bazıları, yabancı otlarla, enfekteli tohumla veya vektör böceklerle (yaprakbiti, trips), enfekteli olmayan alanlara doğru taşınmaktadır. Bu kayıpların, daha çok vektörle taşınan virüslerden kaynaklandığından şüphe edilmektedir.

Özellikle son on yıl içerisinde biber yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Güneydoğu ve Doğu Akdeniz bölgelerinde yaprakbitleriyle taşınan virüs enfeksiyonlarını tespit etmek amacıyla yapılan araştırmada *Hıyar mozaik virüsü* (CMV), *Yonca mozaik virüsü* (AMV), *Patates X virüsü* (PVX), *Patates Y virüsü* (PVY), *Biber noktalı benek virüsü* (PMMoV) ve *Tütün yanıklık virüsü* (TEV)’nden en az bir tanesi ile enfekteli olduğu belirlenmiştir (Buzkan vd. 2006).

Biber bitkisinde sararmalara neden olan Pancar Batı Sarılık Virüsü (*Beet western yellows virus*, BWYV)’nün biber bitkisinde Türkiye’deki varlığı Buzkan vd. (2013= tarafından belirlenmiştir. *Polerovirus* cinsi içerisinde yer alan bu virüs *Luteoviridae* familyasında bulunmaktadır. Bu cinste yer alan virüsler yaprakbitleriyle sirkülatif ve propagatif olmayan yolla taşınmaktadır (Racchah ve Fereres, 2009).

Waterhouse vd.,(1988) Biberlerde zarara neden olan viral etmenler *Luteoviridae* familyası *Enamovirus*, *Luteovirus* ve *Polerovirus* olmak üzere üç cinsten oluştuğunu ve *Polerovirus* cinsinde bulunan virüslerin mekanik olarak diğer bitkilere taşınması mümkün değildir .

Bu çalışma ile Türkiye’de yeni tanılanan Pancar batı sarılık virüs (*Beet Western Yellows Virus*, BWYV)’nün biber izolatlarının RNA’ya bağımlı RNA polimeraz (RdRp) bölgesi nükleotid dizisine göre genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.



2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Biber yetiştiriciliğinde ekonomik anlamda kalite ve kantite parametrelerinin düşmesinde viral etmenlerin etkisi büyüktür. Türkiye’de açık alanlarda biber tarımının yapıldığı birçok yörede virüs enfeksiyonları tespit edilmiştir. Virüslere karşı doğrudan kimyasal mücadelenin mevcut olmaması, diğer kontrol yöntemlerinin üreticiler tarafından yeterli düzeyde bilinmemesi ve/veya virüs epidemiyolojisi ülkemizde yeterli çalışmanın yapılmamış olması virüs zararlarından kaynaklanan kayıpların her geçen gün artmasına neden olmaktadır.

Biberlerde viral ajanların neden olduğu ilk hastalık teşhis çalışmaları yakın zamanda başlamış ve Mathews (1992), son yıllarda yoğunlaşan çalışmalar sonucunda biber bitkisine hastalık yapan 17 virüs grubu ve bu gruplarda 37 virüs olduğunu belirtmiştir. Akdeniz kıyı şeridindeki modern cam seralarda yapılan biber yetiştiriciliğinde uygulanan etkili mücadele yöntemleriyle yaprak bitiyle taşınan CMV, PVY ve TEV’in az miktarlarda olduğu düşünülmektedir.

Arılı-Sökmen vd. (2005) Samsun’da topladıkları toplam 313 örneğin %15,4’ünde TMV+PVY karışık enfeksiyonunu tanılamıştır. AMV, biber ekili alanlarda ilk kez bu çalışmada rapor edilmiştir. Yaklaşık 15 familyaya ait 24 yabancı ot türünün 16 tanesinde en az bir virüs enfeksiyonu belirlenmiştir. *Amaranthus retroflexus*, CMV, PVY, ToMV, TMV ve TSWV’nün ortak konukçusu olarak belirlenirken, *Hibiscus trionum*, PVY ve TSWV için yeni bir konukçu olarak rapor edilmiştir.

Buzkan vd. (2006), Güneydoğu (Şanlıurfa, Gaziantep) ve Doğu Akdeniz (Kahramanmaraş, Hatay) bölgelerinde biberde yaprakbitleriyle taşınan virüslerin bazılarının yayılımlarını tespit etmek amacıyla toplanan örnekleri CMV, AMV, PVX, PVY, PMMoV ve TEV için DAS-ELISA ile testlemiştir. Örneklerin %64,8’inin bir veya daha fazla virüsle enfekteli olduğunu belirlemiştir. PVY biberde en yaygın virus olarak bulunurken bunu PVX, AMV, TEV, PMMoV ve CMV enfeksiyonları takip etmiştir. PMMoV örnek alınan bütün bölgelerde ilk kez tespit edilmiştir. Aynı araştırmacının Kahramanmaraş’ta yetiştirilen biberlerde tohumla taşınan virüslerin PCR

ile tanılanmasına yönelik araştırma yapmış ve çok az oranda tohumda CMV tespit edilmiştir (Buzkan vd. 2009).

Buzkan vd. (2013) Hatay'dan alınan örneklerde PYLCV ve BWYV'ün karışık enfeksiyonunu tanılanmışlardır. Türkiye ve Tunus'ta biber yetiştiriciliği yapınla alanlarda polerovirusleri yüksek oranda belirlemişlerdir. Her iki virüs *Luteoviridae* familyasında *Polerovirus* cinsinde yer almaktadır. *Polerovirus* cinsinde yer alan virüsler pozitif anlamlı, düz, tek sarmal RNA ve altı ORF'ye sahiptirler. Partikülleri izometrik şekilli, 25-30 nm büyüklüğündedir. Viral nükleik asit 5600-5882 nt den meydana gelmiştir.

Çelik, (2010) gen havuzunda bulunan 156 adet biber hattını ve 36 adet özel sektöre ait çeşidi sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde TMV etmenine karşı test etmiştir. Mekanik inokulasyondan 4-6 hafta sonra bitkileri semptomatolojik olarak değerlendirmiştir. Enstitüye ait 15 hat ile özel sektöre ait 2 adet çeşidi dayanıklı olarak belirlemiştir.

Çiçek ve Yorgancı, (1991) biber üretimi yapan Demre'den Adana'ya kadar olan bölgede cam seralarda veya plastik tünellerde; açık alanlarda kurutmalık biber yetiştiriciliği yapan Kahramanmaraş'da ve salçalık biber yetiştiren Karaisalı yöresinde TMV, PMMoV, PVY, TEV ve CMV için geniş surveyler yapmıştır. Survey sonuçları simptomatolojik gözlemlerin yanı sıra, toplanan örneklerin DAS-ELISA ve elektron mikroskobu gözlemleriyle kombine edilmiştir. Virüs enfeksiyonları pek çok bölgede, özellikle Karaisalı havzasında yoğun olarak tespit edilirken, Kahramanmaraş yöresinde bu oranın az olduğu tespit edilmiştir.

BMYV'nün izolatları *Brassica* türlerini enfekteleyemezken, BWYV'nün Avrupa izolatları da şeker pancarını enfektelememektedir. Bu bulgulara göre *Brassica* türlerini enfekteleyen BWYV'nün izolatına *Turnip yellows virus* (TuYV) adı verilmesine karar verilmiştir (Mayo, 2002).

Briest vd (1984), Almanya'da bahar aylarında kıştan kalan ıspanak, marul ve turpu da içeren 5 farklı lahanagil sebzesinde sıradışı sararmalar ve kızarıklıklara rastlamışlardır. ELISA testleri sonucunda sararmaların luteovirüslerden kaynaklandığını, özellikle

BMV'nün konukçu yelpazesinin bilindiğinden daha geniş olabileceğini bildirmişlerdir. Turp bitkisinin bahar aylarında önemli bir BMV enfeksiyon kaynağı olduğu sonucuna varmışlardır.

De Miranda vd. (1995), İran, Avrupa ve ABD'den topladıkları 38 BWV ve BMV izolatını karşılaştırmışlar ve izolatların 3 grup oluşturduklarını belirlemişlerdir. Birinci grubun şeker pancarı ve kolzaya özel izolatlar olduğunu ve bu türe özelleşmeyi 1200 baz çiftlik genomdaki sadece 2 baz dizilimi farklılığının oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple Avrupadan toplanan BWV izolatlarının mutasyonla kolzaya bulaşabileceğini belirtmişlerdir. İkinci gruptaki izolatların birçoğunun kolzadan elde edilen izolatlar olduğunu ve genler arası bölgenin birinci gruptan farklılaştığını ancak polimeraz ve kılıf protein kısımlarının benzer olduğunu rapor etmişlerdir. Bu gruptaki kolzaya özel BWV izolatlarının şeker pancarına bulaşamayacağını ifade etmişlerdir. Üçüncü grupta yer alan izolatların çoğunlukla Güney Avrupa ve İran'daki şeker pancarından elde edilen izolatlardan oluştuğunu ve Akdeniz iklimi ve florasına adapte olduğunu belirten araştırmacılar bu grubun polimeraz ve kılıf protein bölgelerini de içeren kısımlarının birinci ve ikinci gruptaki izolatlardan oldukça farklı olduğunu belirlemişlerdir. Üçüncü grubun daha çok PLRV ve CABYV ile ilişkili olduğunu bu benzerlik ve farklılıklar nedeni ile birinci ve ikinci grupta yer alan BWV izolatlarının BWV-1 ve BWV-2 olarak isimlendirilmesini önermişlerdir.

Dombrowsky vd. (2010) biber bitkilerinde yeni bir hastalığa neden olan viral bir patojenin tanımlandığı rapor edilmişlerdir. Hastalığın meyvede renk açılmaları ve boyutlarda küçülme, gibi belirtiler gösterdiğini bildirmiştir. Hastalığın etmeninin *Biber Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü (Pepper Yellow Leaf Curl, PYLCV)* olduğunu belirlemiştir.

Dombrowsky vd. (2013) geçici olarak PYLCV şeklinde adlandırılan virüsün genomunun tamamlamıştır. Analiz sonucunda virüs genomunun *Polerovirüs* cinsinin diğer üyeleriyle hiç benzerlik göstermediğini ve üç benzersiz bölgesi olduğunu belirlemiştir.

Kahramanmaraş ilinde toplam 43 biber üretim alanında survey yapılmış ve 370 yaprak örneği toplanarak Patates Y virüsü (*Potato virus Y*, PVY)'nün yaygınlığı ve izolat karakterizasyonu araştırılmıştır. Yapılan testlemeler sonucu 370 biber örneğinden 18tanesinin (%4,05) PVY ile bulaşık olduğu ve. İzolat karakterizasyonu, virüsün kılıf protein (KP) geni için iki farklı kesme enzimiyle (*MseI* ve *HaeIII*) RT-PCR-RFLP çalışması yürütülmüştür. Mevcut izolatların KP geni dizin analizleri, bütün biber izolatlarının yer aldığı C1 alt grubuna ait olduğunu göstermiştir. Akdeniz havzasındaki diğer ülkelerin (Tunus, Fransa, İtalya, İspanya) izolatlarıyla karşılaştırıldığında, Türk izolatları ayrı bir grup oluşturmuştur (Görsoy, 2011),

Graichen ve Rabenstein, (1996) Lahana ve ıspanaktan izole ettikleri *Luteovirüs* familyasına giren 15 izolatı yaprak bitleri ile kolza, şekerpancarı ve çoban çantası bitkilerine aktarmışlardır. inokulasyonu takip eden 1. ve 2. Aylarda bütün bitkileri DAS-ELISA yöntemi ile BWYV antiserumunu kullanarak test etmişlerdir. Kolza bitkilerinin % 96 sının, çoban çantası bitkilerinin ise % 82 sinin pozitif sonuç verdiğini, 447 şekerpancarı bitkisinin hiçbirinin *luteovirüs* izolatlarınca hastalandırılmadığını bildirmişlerdir. Kolzadan izole ettikleri bir BWYV izolatı ve şekerpancarından izole ettikleri bir BMYV (şekerpancarı sarılık virüsü) izolatını kullanarak konukçularını belirlemeye çalışmışlardır. BWYV izolatının 13 familyaya giren 116 türün 60'ını hastalandırıldığını belirlerken şekerpancarından izole edilen BWYV izolatını kolzadan Beta cinsinden herhangi bir tür ve alttüre aktaramamışlardır.

Green ve Kim, (1994) biberde yaklaşık 65 virüsün hastalık oluşturduğunu belirtmişlerdir. Biberde görülen ve verim kaybına neden olan virüsler: *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Potato Y virus* (PVY), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Pepper mild mottle* (PMMoV), *Pepper veinal mottle virus* (PVMV), *Pepper ringspot virus* (PRSV)'dir.

Guilley vd. (1995) şeker pancarı sarılık virüsünün 2ITB izolatının genomunu tamamını dizilemişlerdir. İzolatın 5722 nükleotidden oluşan RNA'sının 6 açık okuma bölgesi içerdiğini bildirmişlerdir. Virüsün viral kılıf proteini ve hareketlilik protein genomunun BWYV aynı bölgeleri ile benzerlik gösterdiğini, 5 proksimal açık okuma bölgesinin ise

CABYV ile benzerlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu sonuçları ile izolatin şeker pancarı hafif sarılık virüsü olarak (*Beet mild yellowing virus*)olarak BWYV'nden ayrılması gerektiğini savunmuşlardır.

Gümüş vd, (2001) tohum üreten ve pazarlayan ticari firmalardan aldıkları bezelye, biber, domates, fasulye, hıyar, kabak ve marul tohumlarında, tohumla taşınan virüsleri serolojik yollarla tespit etmek için çalışma yapmışlardır. Araştırmadan alınan sonuçlar biber tohum örneklerinin % 84'nün CMV, %50'sinin ToMV ile enfekteli olduğunu göstermiştir.

Hartleb ve Bauer, (1977) Almanya'da 1972-1976 yılları arasında yaptıkları surveylerde birçok yabancı ot türünün şeker pancarında sararmalar meydana getiren virüslerin konukçusu olduğunu belirlemişlerdir. *Myzus persicae* (Sulz.) tarafından taşındığını belirttikleri virüsün çoban çantası (*Capsella bursa-pastoris*), kuş otu (*Stellaria media*), kanarya otu (*Senecio vulgaris*), ballıbaba (*Lamium amplexicaule*) ve yavşan otu (*Veronica sp.*) bitkilerinde görüldüğünü belirtmişlerdir.

Hauser vd,(2000) Çalışmalarında Hauser, Biyolojik, serolojik ve moleküler değişkenlik üç farklı polerovirus tür önermiş.Şeker pancarı sararmasını hastalıklar her iki aile Luteoviridae cinsine Polerovirüs ait Pancar hafif sararma virüsü (BMYV) ya da Pancar batı sarı virüsü (BWYV) olarak sınıflandırılan soylarının bir dizi neden olabilir.serisi, genomik ve serolojik çalışmalar üç farklı türlere halinde gruplandırılmış ve bu virüslerin izolatları göstermiştir.P0 dizileri (açık okuma çerçevesi ORF 0) Değişken (yaklaşık% 30 homoloji) olan, bu türü içinde, kılıf proteini amino asit dizileri yüksek oranda (% 90'dan fazla homolojiye) muhafaza edilir.

Luteoviridae familyasına dahil Polerovirüs cinsinin şekerpancarında hastalık yapan üç üyesi mevcuttur. Pancar hafif sarılık virüsü (Beet mild yellowing virus=BMYV), Pancar kloroz virüsü (*Beet chlorosis virus*=BChV) ve pancar batı sarılık virüsü (*Beet western yellows virus*-USA=BWYV-USA) dür. Kısmen Avrupa'da bulunan ve şeker pancarını hastalandırmayan BWYV izolatu henüz Şalgam sarılık virüsü (*Turnip yellows virus*=TuYV). olarak adlandırılmamıştır. Etmenle bulaşık şeker pancarının yaşlı yaprakları bulaşmadan sonraki 4-6 hafta içerisinde saramaya başlar. Daha sonra

tamamen sararır ve kalınlaşır. Birçok yaprak biti türü ile persistent olarak taşınan polerovirüslerin en önemli vektörü şeftali yaprak biti (*Myzus persicae*) dir (Stevens vd. 2005).

Luteoviridae familyasında üye olan grupların mekanik olarak, bitki özsuynunun konukçu indikatör bitkilere taşınması mümkün değildir (Waterhouse ve ark.,1988).

Luteoviridae familyasındaki bütün virüsler floemde sınırlıdır ve yaprakbitleriyle (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*) sirkülatif (propagatif olmayan) perzistent olarak taşınırlar (Beuve vd. 2008; Dombrovsky vd. 2010).

Özaslan vd. (2006) Gaziantep ve çevresinde cucurbitlerde yapmış olduğu araştırmada az oranlarda da olsa PVY enfeksiyonları tespit etmişlerdir.

Polerovirus cinsinde biberi enfekteleyen virüsün sadece BWYV olduğu rapor edilmişti (Duffus, 1960). Ancak daha sonra PYLCV'nün tanınmasıyla, bu virüsün konukçu dizisinin BWYV ve diğer polerovirüslerden önemli ölçüde farklı olduğu rapor edilmiştir (Lecoq vd., 1992; Rochow vd, 1987; Smith, 1991; Thomas, 1987).

Polerovirüslerin serolojik tanınmasında, virüslerin poliklonal antiserumları arasında çok yakın ilişki bulunmaktadır (Duffus ve Russell, 1970; Hauser vd. 2000). Bazı virologlara göre BMV, BWYV'nin ırkı olarak kabul edilmektedir. Son 10 yılda her iki virüsü birbirinden ayırd etmek için yapılan çalışmalarda, BMV'nün birçok Avrupa orijinli yabancı otları enfektelediğini, ancak konukçu dizisinin BWYV'nün Avrupa izolatından daha dar olduğu vurgulanmıştır (Stevens vd. 1994; Graichen ve Rabenstein, 1996).

PYLCV ve BWYV ilk kez, biberlerde Hatay'dan alınan örneklerin moleküler karakterizasyonu için yapılan detaylı incelemede belirlenmiştir. Karışık enfeksiyon taşıyan örnekten izole edilen nükleik asit dizi analizleri sonucunda virüslerin *Biber sarı yaprak kıvrıcılık virüsü* (*Pepper yellow leaf curl virus*, PYLCV) ve *Pancar batı sarılık virüsü* (*Beet western yellows virus*, BWYV) olduğunu göstermiştir (Buzkan vd. 2013).

Shang vd. (2009) *Cucurbit aphid-borne yellows virus*(CABYV) ve *Melon aphid-borne yellows virus*(MABYV)ünün kabakgillerde sararmalara neden olduğunu bildirmişlerdir. *Suakwa aphid-borne yellows virus* (SABYV)'nün Suakwa sünger kabağında hastalık yaptığını ve yeni bir polerovirüs olduğunu ifade etmişlerdir.Kabakgilleri hastalandıran polerovirüslerin yaygınlığını ve moleküler benzerliklerini ortaya koymak için Çin'in 25 bölgesinden topladıkları 214 kabakgil bitkisini toplamış ve RT-PCR ile çoğaltılan gen bölgelerini sekanslamışlardır. 108 örneği CABYV, 40 örneği MABYV ve 4 örneği SABYV pozitif bulmuşlardır.

Stevens vd. (1994), şekerpancarından topladıkları *BMV* izolatları arasındaki çeşitlilikleri monoklonal antiserumlarla test ederek indikatör bitkilere taşınımını karşılaştırmışlardır. Yaygın *BWYV* izolatlarının monoklonal antiserumlarla reaksiyona girdiğini ve çoban çantası bitkilerini hatalandırdığını *BMV* izolatının antiserumlarla reaksiyona girmediklerini ve çoban çantası bitkilerini hastalandırmadıklarını bildirmiştir.

Timmerman vd. (1985) *BWYV* Illinois de geniş bir yayılım gösterdiğini Hardal (*Brassica rapa*) Ispanak ve kuşotu (*Stellaria, media*) türlerinde kışlayarak yaz sezonunda yetiştiriciliği yapılan türlere inokulum kaynağı oluşturduklarını bildirmiştir. Yaprak bitlerinin görünmeye başladığı andan itibaren yaptıkları ELISA testlerinde hardalın % 80 Ispanağın %33 oranında *BWYV* ile bulaşık olduğunu belirlemişlerdir. Biber (*Capsicum frutescens*) ve horoz ibiğinin (*Amaranthus retroflexus*) *BWYV*'nün yaz aylarındaki konukçuları olduğunu ve sonbaharda yetiştirilen ıspanak ve hardal için inokulum kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde biberlerdeki virüs hastalıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda TMV, ToMV, CMV, PMMoV, TSWV, PVY, AMV'lerinin varlığı belirlenmiştir (Buzkan vd, 2006; Arlı-Sökmen vd, 2005; Buzkan ve Yüzer, 2009; Şevik, 2011; Yılmaz vd, 1983; Yılmaz ve Davis, 1985; Özaslan vd., 2006).

Virüs izolatlarının teşhisi ve dayanıklılık mekanizmasını yıkma kapasitelerini ortaya koyan çalışmalar, ekonomik olarak önemli ürünlerin sertifikasyon programları ve ileriye dönük dayanıklı varyetelerin elde edilmesi, kullanılmasını sağlamaları bakımından önemlidir. Ancak spesifik monoklonal antiserumlar kullanılarak yapılan ELISA testi

çalışmaları her iki virüsün ırklarının teşhisinde güvenilir sonuçlar vermemektedir. RT-PCR bu amaçla kullanılabilir en güçlü alternatif yöntem olarak kabul edilmektedir (Singh, 1998; Weilguny ve Singh, 1998; Lorenzen vd. 2006). BWYV'nün biberdeki ırklarına yönelik çalışma bulunmazken, PYLCV'nün ırklarının teşhisinde daha spesifik olmaya yönelik çalışmalar devam etmekte olup, virüs genomunun farklı bölgelerinden spesifik primerler hazırlanmaktadır.

Wakamatsu vd. (1996) BWYV'nün *Brassicaceae* türlerinde (brokkoli, lahanası, karnabahar, Japon turpu ve şalgam) yetiştirilen alanlardaki yaygınlığını araştırmışlardır. Bazı bitkilerin BWYV ile birlikte Şalgam mozaik potyvirusü (*turnip mosaic potyvirus = TuMV*) ve hıyar mozaik virüsü ile bulaşık olduğunu belirlemişlerdir. Wilson vd. (2012) Tasmanya'da ekonomik öneme sahip brokkoli, karnabahar, fasulye ve bezelye ürünlerinin *Potyvirusler, Luteoviridae* familyasına dahil virüsler ve AMV, CMV, SCSV (*Subterranean clover stunt virus*) TSWV ve Karnabahar mozaik virüsüne karşı test etmişlerdir. Her ürün için muhtemel virüsleri test ettikleri çalışmalarını 2007-2010 yılları arasında gerçekleştirmişlerdir. Havuçta virüse rastlamazlarken Bezelye ve brokoli *Luteoviridae* familyasına dahil virüslerin en fazla görüldüğü türler olmuşlardır. Xiang v.d (2008) CABYV Çin izolatının RNA genomunu tamamını dizilemişler ve MABYV (*Melon aphid-borne yellows virus*) virüsünü ilk defa belirlemişlerdir. CABYV-CHN izolatının % 89.0 oranında Fransız CABYV izolatı ile benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir. MABYV ile CABYV ve diğer polerovirüsler arasında ise % 50.7-74.2 arasında değişen oranlarda benzerlikler bulmuşlardır.

Xiang vd. (2006) Çin'de yaptıkları survey çalışmalarında şeker pancarı üretim alanlarının %5-%30 arasında değişen oranlarda sarılık semptomları gözlemlemişlerdir. Yaşlı ve orta yaşlı yaprakların damar aralarında gözlemledikleri sararmaların daha önce Hauser vd. (2000) ve Stevens vd., (2005) tarafından diğer ülkelerde rapor edilen polerovirüs (*Beet western yellows virus, BWYV; Beet mild yellowing virus, BMYV; Beet chlorosis virus, BChV*) semptomları ile benzerlikler gösterdiğini ifade etmişlerdir. Mongolia, Gansu, Pekin, Hebei, Jilin ve Heilongjiang bölgelerinden topladıkları 64 örneği polerovirüslere özgü primerlerle (5'-GAY TGY TCY GGT TTT GAC TGG-3' ve 5'-TTR TAY TCA TGG TAG GCT TGA G-3') test

etmişlerdir. Topladıkları örneklerin 41'inde beklenen 1100 baz çiftlik amplifikasyon meydana gelmiştir. Seçtikleri 5 örneğin % 88–91 arasında BWYV -ABD izolatu ile; (Acc. No. NC004756), % 73–75 arasında Fransız BMVYV izolatu (Acc. No. NC003491) ile benzerlik gösterdiğini, yaklaşık % 70 oranında Şeker Pancarı Kloroz virüsüne (BChV; izolat 2a; Acc. No. AF352024) benzediğini belirlemişlerdir. Marullardan topladıkları izolatların da BWYV olduğunu belirleyen araştırmacılar marul izolatlarının %88-98 oranında şekerpancarından izole edilen izolatlarla benzerlik gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Yılmaz ve Davis (1984) Çukurova bölgesindeki açık biber alanlarında CMV, *Tütün mozaik virüsü* (TMV) ve PVY enfeksiyonlarını bulmuştur. Bu bölgedeki biber yetiştiriciliğinde büyük ekonomik kayıplara neden olarak, sözü edilen virüslere duyarlı çeşitlerin yetiştirilmesi olduğunu vurgulamıştır.

3.MATERYAL ve METOT

3.1.Materyal

3.1.1.Survey alanlar ve bitkisel örneklerin toplanması

Araştırma materyalini Kilis, Adana, Gaziantep ve Antalya illerindeki biber alanlarından toplanmış olan biber meyveleri ve yaprakları oluşturmaktadır.

Yaprak örneklemesinin yanı sıra viral etmenin meyvelerde de semptom göstermesi ve örneklerin daha uzun süre saklanabilmesi nedeniyle meyve örnekleme de yapılmıştır. Yaprak damar aralarının sararması, bitkide genel sararma üzerinde durulan temel semptomlar olmuştur.

Meyve etindeki renk değişimlerine göre ayrıca örnekleme yapılmıştır. Surveyler Ben Khalifa vd. (2009)'nın önerdiği şekilde yapılmıştır. Simptomatolojik olarak şüpheli görülen bitkilerden toplanan örnekler plastik torbalara konup buz dolu kaplarla laboratuvar ortamına getirilmiş ve analizlerde kullanılmak üzere +4°C'de saklanmıştır. Bitki türlerine göre toplanan örnek sayıları Çizelge .1'de verilmiştir

Çizelge 1. Biber örneklerinin alındığı şehirlere göre toplanan örnek sayıları

Toplandığı il	Sayı	Tür
ADANA-	8	<i>Capsicum annuum L.</i>
KİLİS	10	<i>Capsicum annuum L.</i>
GAZİANTEP	4	<i>Capsicum annuum L.</i>
KİLİS	18	<i>Capsicum annuum L.</i>
ANTALYA	2	<i>Capsicum annuum L.</i>
Toplam	42	<i>Capsicum annuum L.</i>

3.2.Metot

3.2.1. Viral nükleik asit izolasyonu

Viral nükleik asit izolasyonu Tri Reagent kit (Molecular Research Center Inc.) kullanılarak yapılmıştır.

Taze olarak toplanmış biber izolatları toplanmış ve 1:10 hacim (ağırlık/hacim) Tri Reagent le soğutulmuş porselen havan içerisinde havan eliyle ezilmiştir. Mikrosantrifüj tüplere aktarılan karışım oda sıcaklığında 5 dk bekletilmiştir.

Üzerine 0,2 ml/ml Tri-Reagent olacak şekilde kloroform eklenmiştir. Karışım 14.000 devir/dak'da 15 dk santrifüj edilerek, fazlara ayrılması sağlanmıştır. Üstte kalan sıvı kısım alınmış ve temiz mikrosantrifüj tüplere aktarılmıştır.

RNA çökmesi 0.5 ml isopropanol eklenerek, oda sıcaklığında 10 dk bekletilerek yapılmıştır. Karışım 14.000 devir/dk'da 10 dk santrifüj edilmiş ve RNA mikrosantrifüj tüplerin tabanında toplanmıştır.

RNA çökeltisi 1ml %70'lik etil alkol kullanılarak, 10.000 devir/dk'da 10 dk santrifüj edilerek yıkanmıştır.

RNA çökeltisi 50 µl saf su ile homojenize edilmiş ve moleküler testleme çalışmalarında kullanılmak üzere -20°C'de depolanmıştır.

3.2.2. Tamamlayıcı DNA (complementary DNA, CDNA) sentezi

İki aşamalı PCR (RT-PCR) reaksiyonları Knierim vd. (2010)'ne göre yapılmıştır. CDNA sentezi 20 µl reaksiyon karışımı içerisinde 2 µl RNA kalıbı, 1 µl 10µM heterolog (rev) primer ve M-MLV (Maloney Murine Leukemia Virus) tersine transkripsiyon enzim (Thermo Sci.) kullanılarak 42°C 'de 1 saat süreyle yapılmıştır. Reaksiyon 70°C'de 10 dk süreyle tutularak CDNA sentezi tamamlanmıştır. Sentezlenen

cDNA'lar PCR reaksiyonunda hemen kullanıldıkları durumda +4°C'de bekletilmiş veya -20°C'de kullanılmaya kadar depolanmıştır.

3.2.3. Polimeraz zincir reaksiyonu (Polymerase chain reaction, PCR)

Viral RNA'dan cDNA sentezi sonunda 2 µl DNA kalıbı, PCR analizinde kullanılmış ve reaksiyon profili 95°C 'de 45 sn (denatürasyon), 60°C 'de 45 sn (hibridizasyon) ve 72°C 'de 2 dk (uzatma) olacak şekilde 40 döngüde gerçekleştirilmiştir.

PCR çalışmasında elde edilen DNA ürünlerinin elektroforetik analizleri % 1'lik (ağırlık/hacim) agaroz jel üzerinde 1XTAE (0.04 M Tris-acetate, 1 mM EDTA, pH 8.0) tamponu kullanılarak yapılmıştır. Elektroforetik analizlerde 1 KB DNA standardı (Favorgen) kullanılmıştır. Agaroz jel etidium bromid boyamasından sonra UV transilluminator üzerinde gözlenmiştir.

cDNA sentezi ve PCR işlemleri sırasında Pol-G-F (GAYTGCTCYGGYTTYGACTGGAG) ve Pol-G-R (GATYTTATAYTCATGGTAGGCCTTGAG) primerleri kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Biber bitkilerinden elde edilen PCR ürünlerinin sekans sonuçları http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PROGRAM=blastn&PAGE_TYPE=BlastSearch&LINK_LOC=blasthome adresi üzerinden BLASTN web tabanlı programı kullanılarak kayıtlı gen dizileri ile karşılaştırılmıştır. Her iki dizin Buzkan vd. (2013) tarafından bildirilen Türkiye ve Tunus izolatları ile benzerlik göstermiştir. Şeker Pancarı Batı Sarınlık Virüsü (BWYV) olarak tanımlanan biber izolatları diğer polerovirüslerden filogenetik olarak ayrılmıştır Tamura vd. (2004) doğrultusunda Neighbor Joining modelinde 1000 tekrarlamalı genetik olarak karşılaştırılmıştır.

4.1.Semptomatolojik Gözlemler

Yaprakların geneline yayılmış sararma veya damar aralarına yayılmış sararma (biber) gösteren bitki örnekleri toplanmıştır. Bunlara ilave olarak yaprağın belirli bir bölgesinde meydana gelen sararma gösteren örnekler de toplanmıştır.



Şekil 1. Pancar Batı Sarınlık Virüsü (*Beet western yellows virus*, BWYV) ile bulaşık biber bitkisi (302 numaralı örnek)



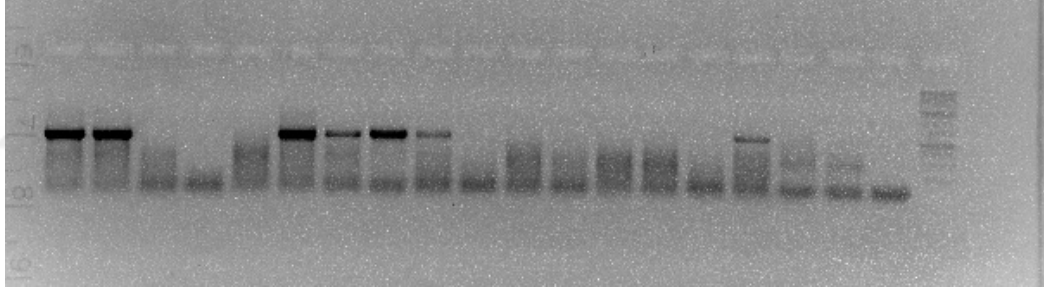
Şekil 2. Bitkilerde sararmanın yaygın olarak görüldüğü biber bahçesinin genel görünüşü



Şekil 3. Kilis ili *Polerovirüs* pozitif bulunan biber bitkilerinin bulunduğu bahçe

4.2. Polimeraz zincir reaksiyonu (Polymerase chain reaction, PCR)

Knierim vd, (2010) tarafından bildirilen yöntemlere göre RT-PCR (Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction) yürütülen çalışma sonucunda 1 KB DNA standardı ile görüntülenen jel fotoğrafları Şekil 7'de gösterilmiştir. CDNA sentezi ve PCR işlemleri sırasında Pol-G-F (GAYTGCTCYGGYTTYGACTGGAG) ve Pol-G-R (GATYTTATAYTCATGGTAGGCCTTGAG) primerleri kullanılmıştır. Cins spesifik primerler ile gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda Kilis ili ve Adana-Karataş ilçesinden alınan biber bitkilerinde Polerovirüslere rastlanmıştır. Bununla birlikte Kilis ili için önemli bir gelir kaynağı olan biber üretim alanlarında polerovirüsler yaygın olarak belirlenmiştir. Kilis ilinden toplanan 42 biber örneğinin 7 tanesi polerovirüs pozitif bulunmuştur. Bu pozitif örneklerden 2 tanesi BWYV ve 5 tanesi PVYV'dir. Bu değerler etmenin ilde % 16,6 oranında yaygın olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. RT-PCR pozitif bulunan örneklere ait jel görüntüsü (Marker 1 KB, bant büyüklüğü 1.1 kb)



Şekil 5. Polerovirüs pozitif bulunan biber yaprak ve meyvelerinden örnekler

Şekil 5 incelendiğinde polerovirüsler ile bulaşık biber meyvelerinde meydana gelen renk kayıpları görülmektedir. Özellikle kırmızıbiber olarak tüketilen kapyra tipindeki biberlerde bu durum daha da önem arz etmektedir. Bununla birlikte Kilis biberi popülasyonu da kırmızı olarak olgunlaşmış meyveleri tüketilen ya da salça yapılan bir popülasyondur. Kalite kayıplarına neden olan ve yaygın olarak görünen polerovirüslerin yaprak bitleri ile taşınmaları nedeni ile genotiplerin reaksiyonlarını belirlemek oldukça zordur.

Kilis ilinde üretimi yapılan ve adana, antep, ve antalya illerinden alınan örnek sayıları ve RT-PCR sonucu polerovirüs pozitif örnek sayıları Çizelge 2.'de verilmiştir.

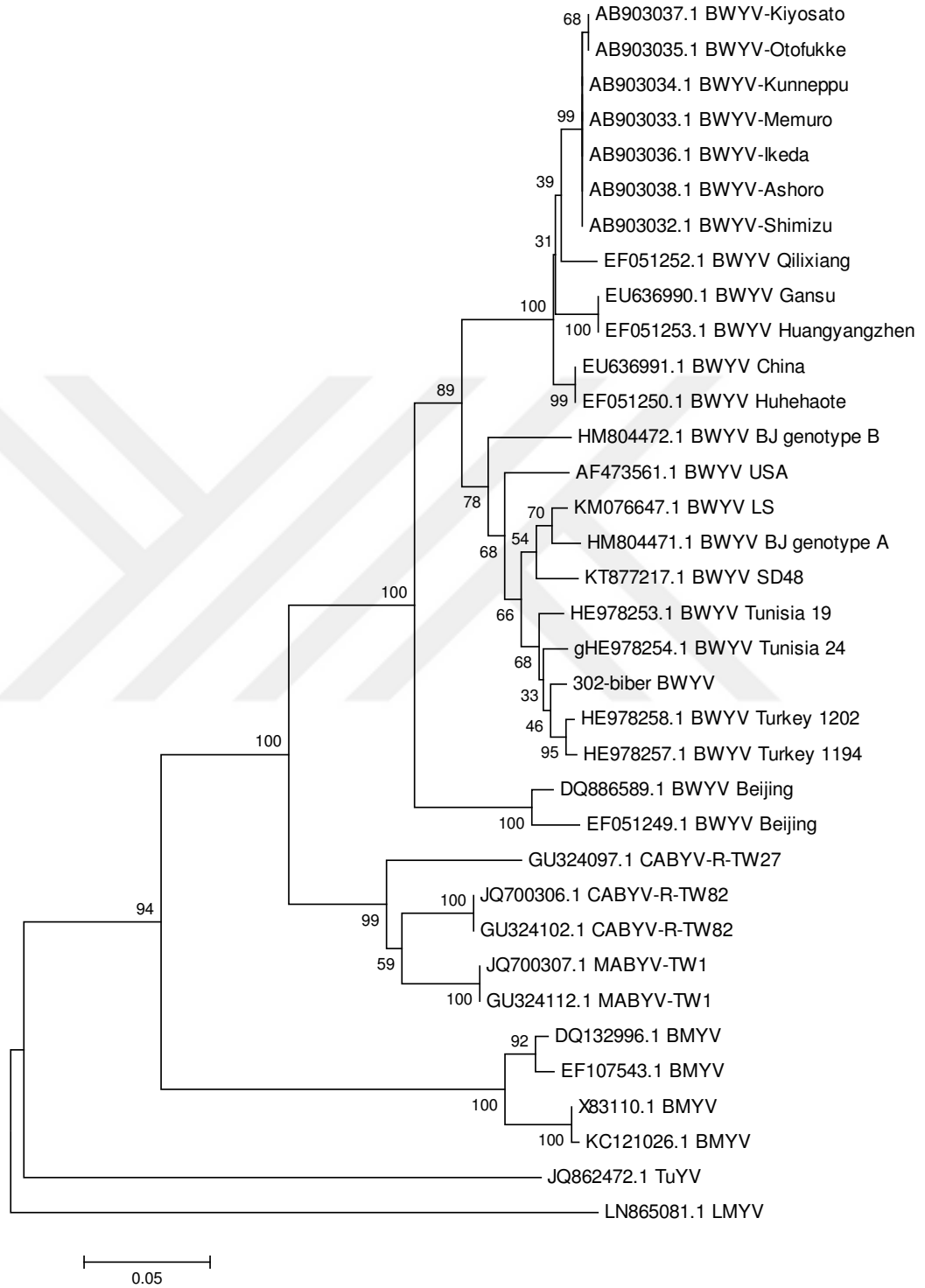
Çizelge 2. Toplanan örnek sayıları ve Polerovirüs enfeksiyon oranları

Tür	Toplanan Örnek Sayısı	RT-PCR pozitif örnek sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
Biber	42	7	16,6

Çizelge 2. İncelendiğinde toplanan biber ve yaprak örnekleri arasında en çok polerovirüs enfeksiyonunun 5 tane biber örneğinde görülmektedir. Toplanan 42 biber örneğinin 7'i polerovirüs enfeksiyonuna rastlanmıştır. Diğer biber örneklerinde ise polerovirüs enfeksiyonları belirlenememiştir.

4.3. Biberlerde Polerovirüslere dayanıklılık çalışmaları

Polerovirüsler mekanik olarak taşınmamaktadır. Bu nedenle vektör yaprakbitleriyle (*Myzus persicae*) sağlıklı konukçulara taşınması çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla herhangi bir virüs emgisi yapmamış yaprak biti kültürleri kullanılmıştır. Bu yaprak bitleri 2 saat süre ile beslenmeden bekletilmiş ve polerovirüs ile bulaşık olduğu bilinen biber bitkisi üzerinde 24 saat süre ile beslenmiştir. Polerovirüs testleri toplam nükleik asit (TNA) izolasyonu sonrası Pol-G-F/Pol-G-R primerleri kullanılarak RT-PCR ile yapılmıştır.



Şekil 6. Biber izolatının NCBI üzerine kayıtlı izolatlarla filogenetik analizi

Çizelge 3. 302 numaralı biber izolatı ve 148 numaralı kabak izolatının nükleotid dizinini BWYV olarak kayıtlı izolatlarla karşılaştırılması

302-biber_BWYV	CTTCTCGCTGCTTGGTTAAAATGCATCTCTAACAGTGCCTGTGTCTCTCTGATGGCACCCCTGCTCGCGCAGCGCGTGCCTGGAGTTCAGAAGTCAGGG	[99]
AF473561.1_BWYV_USA	.....G.....G.....T.....C.....C.....C.....T.....T.....A.....A.....A	[99]
KM076647.1_BWYV_LS	.....G.....C.G.....C.....C.....C.....T.....C.....T.....A.....A.....A	[99]
KT877217.1_BWYV_SD48	-----G.....G.....C.....C.....C.....T.....C.....T.....A.....A.....A	[99]
HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_A	.....G.....G.....G.....C.....C.....C.....C.....T.....T.....A.....A.....A	[99]
HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_B	.....G.....G.....G.....C.....A.T.A.C.....T.....T.....A.....A.....A	[99]
AB903032.1_BWYV-Shimizu	.....G.....G.....G.....C.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.....A.G.A	[99]
AB903038.1_BWYV-Ashoro	.....G.....G.....G.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.A.A.G.A	[99]
AB903036.1_BWYV-Ikeda	.....G.....G.....G.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.A.A.G.A	[99]
AB903033.1_BWYV-Memuro	.....G.....G.....G.....C.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.....A.G.A	[99]
AB903037.1_BWYV-Kiyosato	.....G.....G.....G.....C.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.....A.G.A	[99]
AB903035.1_BWYV-Otofukke	.....G.....G.....G.....C.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.....A.G.A	[99]
AB903034.1_BWYV-Kunneppu	.....G.....G.....G.....C.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.....A.G.A	[99]
EU636990.1_BWYV_Gansu	.....G.....G.....G.....T.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....G.A.....A	[99]
EF051252.1_BWYV_Qilixiang	.....G.....G.....G.....T.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....A.G.G.....A.A	[99]
EU636991.1_BWYV_China	.....G.....G.....G.....T.....C.....A.T.C.T.....T.....T.....A.G.G.....A.A	[99]
EF051253.1_BWYV_Huangyangzhen	.....G.....G.....G.....T.....C.....T.....C.....C.....T.....T.....T.....G.A.....A	[99]
EF051250.1_BWYV_Huhehaote	.....G.....G.....G.....T.....C.....A.T.C.T.....T.....T.....A.G.G.....A.A	[99]
DQ886589.1_BWYV_Beijing	.....G.....G.....G.....T.....A.C.T.....T.....T.....A.....C.G.....A.G.A	[99]
EF051249.1_BWYV_Beijing	.....G.....G.....G.....T.....A.C.....T.....T.....T.....C.G.....A.G.A	[99]
HE978258.1_BWYV_Turkey_1202	-----C.....C.....C.....C.....C.....T.....A.....A.....A.....A	[99]
gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24	-----C.....C.....C.....C.....C.....T.....A.....A.....A.....A	[99]
HE978257.1_BWYV_Turkey_1194	-----C.....C.....C.....C.....C.....T.....A.....A.....A.....A	[99]
HE978253.1_BWYV_Tunisia_19	-----G.....G.....G.....C.....C.....T.....C.....T.....A.....A.....A	[99]
DQ132996.1_BMYV	-----C.G.A.....C.....C.....T.A.A.....A.AT.....T.....AA.A.....T.G.A...AGT.C	[99]
X83110.1_BMYV	-----C.G.A.T.....T.C.....A.A.....A.AT.....T.....AA.....T.A.A...AGT.C	[99]
KC121026.1_BMYV	-----C.G.A.T.....T.C.....A.A.....A.AT.....T.....AA.....T.A.A...AGT.C	[99]
EF107543.1_BMYV	-----C.G.A.....C.....C.....T.A.A.....A.AT.....T.....A.AA.A.....T.G.A...AGT.C	[99]
LN865081.1_LMYV	-----T.....C.A.A.C.....T.....A.A.C.A.AA.A.....A.A...AGT.A	[99]
JQ700306.1_CABYV-R-TW82	-----G.G.....G.T.C.....CA.C.....C.....G.....T.GT.A...AG.C.C...A.A.A.T.C	[99]
GU324102.1_CABYV-R-TW82	-----G.G.....G.T.C.....CA.C.....C.....G.....T.GT.A...AG.C.C...A.A.A.T.C	[99]
GU324097.1_CABYV-R-TW27	-----G.T.C.....CA.C.....C.....G.....T.T.GT.A.A.AA.C.C...A.A.A.T.C	[99]
JQ862472.1_TuYV	-----G.G.....G.T.C.....CA.C.....C.....G.....C.GT.A.A.AG.C.C...A.A.A.T.C	[99]
JQ700307.1_MABYV-TW1	-----G.G.....G.T.C.....CA.C.....C.....G.....C.GT.A.A.AG.C.C...A.A.A.T.C	[99]
GU324112.1_MABYV-TW1	-----G.G.....G.T.C.....CA.C.....C.....G.....C.GT.A.A.AG.C.C...A.A.A.T.C	[99]

302-biber_BWYV AGCTACAACACCTCCTCATCCAATTCTCGGATTAGAGTGATGGCAGCTTCCACTGTGGAGCCGAGTGGGCAATGGCGATGGCGCATGACGCCCTTGAA [198]
 AF473561.1_BWYV_USAT.....A.....C.....T.....G.....A... [198]
 KM076647.1_BWYV_LST..... [198]
 KT877217.1_BWYV_SD48T..... [198]
 HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_A [198]
 HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_BT.....C..AA.....A.....C..... [198]
 AB903032.1_BWYV-ShimizuT.....C.....T.....G.....G [198]
 AB903038.1_BWYV-AshoroT.....C.....T.....G.....G [198]
 AB903036.1_BWYV-IkedaT.....C.....T.....G.....G [198]
 AB903033.1_BWYV-MemuroT.....C.....T.....G.....G [198]
 AB903037.1_BWYV-KiyosatoT.....C.....T.....G.....G [198]
 AB903035.1_BWYV-OtofukkeT.....C.....T.....G.....G [198]
 AB903034.1_BWYV-KunneppuT.....C.....T.....G.....G [198]
 EU636990.1_BWYV_GansuC.....G.....T..T...G [198]
 EF051252.1_BWYV_QilixiangT.....C.....T.....T.....C.....G [198]
 EU636991.1_BWYV_ChinaC.....C.....T.....G.....G [198]
 EF051253.1_BWYV_HuangyangzhenC.....G.....T..T...G [198]
 EF051250.1_BWYV_HuhehaoteC.....C.....T.....G.....G [198]
 DQ886589.1_BWYV_BeijingT.....G.....C..AA.....C.....T.....T..A..A...G.....C..G [198]
 EF051249.1_BWYV_BeijingT.....C..AA.....C...A...T.....T...T..A..A...G.....C..G [198]
 HE978258.1_BWYV_Turkey_1202A...T..... [198]
 gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24T.....T..... [198]
 HE978257.1_BWYV_Turkey_1194T..... [198]
 HE978253.1_BWYV_Tunisia_19A..... [198]
 DQ132996.1_BMYVG..T...A..A..C.....T...A...CC...TCC...C..C..C...T...T..... [198]
 X83110.1_BMYVG..T..C...A..A..C.....C...A...CC...TCC...C..C..C...T...T..... [198]
 KC121026.1_BMYVG..T..C...A..A..C.....C...A...CC...TCC...C..C..C...T...T..... [198]
 EF107543.1_BMYVG..T...A..A..C.....T...A...CC...TCC...C..C..C...T...T...C... [198]
 LN865081.1_LMYVTAG..C..G...AA..A..C..G..T.....C..A...T...C...T...C...G...T..TT.G..G [198]
 JQ700306.1_CABYV-R-TW82T...A..C.....A.....C.....T..A..AT..T...G..T...G...A.....C..G [198]
 GU324102.1_CABYV-R-TW82T...A..C.....A.....C.....T..A..AT..T...G..T...G...A.....C..G [198]
 GU324097.1_CABYV-R-TW27T...A..C..T..C...A.....C.....T..A..AT..T..C..G..T...G...A.....T.....G [198]
 JQ862472.1_TuYVT...A..AAGC...C..C...C...T...C...ACA..T..T..CC...C.....C..G [198]
 JQ700307.1_MABYV-TW1T.....A..C.....A.....C.....T..A..AT..T..C..G..T.....G [198]
 GU324112.1_MABYV-TW1T.....A..C.....A.....C.....T..A..AT..T..C..G..T.....G [198]

302-biber_BWYV	TCAGTTAGCACCGACCTGGGGAAGTACGCCGCCCTAGGATTCAAAGTCGAGGAGTCTTCAAACTGGAATTTTGCTCTCATATCTTTGAGCGTGAAGAC	[297]
AF473561.1_BWYV_USA	.....A.....G..T.....A.....T.....T.....	[297]
KM076647.1_BWYV_LS	.....A.....T.....	[297]
KT877217.1_BWYV_SD48	.....A.....T..C.....	[297]
HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_A	.....A.....	[297]
HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_B	.....G.....T.....A.....C..T.....	[297]
AB903032.1_BWYV-Shimizu	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
AB903038.1_BWYV-Ashoro	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
AB903036.1_BWYV-Ikeda	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
AB903033.1_BWYV-Memuro	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
AB903037.1_BWYV-Kiyosato	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
AB903035.1_BWYV-Otofukke	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
AB903034.1_BWYV-Kunneppu	.....A.....A.....T.....T.....T.....	[297]
EU636990.1_BWYV_Gansu	.....A.....A.....G..T.....C..T.....T.....	[297]
EF051252.1_BWYV_Qilixiang	.....T..A.....A.....T.....C..T.....T.....	[297]
EU636991.1_BWYV_China	.....A.....A.....T.....C..T.....T.....	[297]
EF051253.1_BWYV_Huangyangzhen	.....A.....A.....G..T.....C..T.....T.....	[297]
EF051250.1_BWYV_Huhehaote	.....A.....A.....T.....C..T.....T.....	[297]
DQ886589.1_BWYV_Beijing	.....A.....A.....G.....C.....C.....G..	[297]
EF051249.1_BWYV_Beijing	.....A.....A.....G..T..T.....C.....C.....G..	[297]
HE978258.1_BWYV_Turkey_1202	.....T.....C.....	[297]
gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24	.....T.....	[297]
HE978257.1_BWYV_Turkey_1194	.....T.....A.....C.....	[297]
HE978253.1_BWYV_Tunisia_19	.....T.....	[297]
DQ132996.1_BMYV	..T..AGATG.A...AA.TCGA...T.AT..T...T.....TT.....C.....C.....T.....GAG..GA..	[297]
X83110.1_BMYV	..T..AGATG.A...AA.TCGA...T.AT..T...C.....TT.....C.....C.....C..T.....GAG..GA..	[297]
KC121026.1_BMYV	..T..AGATG.A...AA.TCGA...T.AT..T...C.....TT.....C.....C.....C..T.....GAG..GA..	[297]
EF107543.1_BMYV	..T..AGATG.A...AA.TCGA...T.AT..T...T.....TT.....C.....C.....T.....GAG..GA..	[297]
LN865081.1_LMYV	AGTCCCCA.T..A...A.A.G...TAAAAAT...T.....T.AG.CG.G...C...C..T..A...T..CAGAAC.CCGAC.	[297]
JQ700306.1_CABYV-R-TW82	.....CG..T.AA...A.C...A...T.AG...T.....TT.....TT.....A...T..C..A.....	[297]
GU324102.1_CABYV-R-TW82	.....CG..T.AA...A.C...A...T.AG...T.....TT.....TT.....A...T..C..A.....	[297]
GU324097.1_CABYV-R-TW27	.....C...T.GA...A.C...A...T.AG...T.....TT..C.....T..A..C..T...A.A...G...G...G...G...G...	[297]
JQ862472.1_TuYV	..CAA.CC.G.T...A.A.GGC...AAAAA...T.....T.....TT..CGG.C.....C.....G.T...AGAGCGCCG...G...	[297]
JQ700307.1_MABYV-TW1	.....CG.AT.AA...A.C...A...T.AG...T..T.....TT..C.....C.....A.....A...G...G...G...G...	[297]
GU324112.1_MABYV-TW1	.....CG.AT.AA...A.C...A...T.AG...T..T.....TT..C.....C.....A.....A...G...G...G...G...	[297]

302-biber_BWYV CTCGCCGTTCGGTCAATAAAGCCAAATGATCTACAAGCTAATACATGGCTATGAACCGGAATGTGGTAACCCCTGAGGTGCTTGTCAACTATCTGACC [396]

AF473561.1_BWYV_USAG.....T.....C.....T.....T..... [396]

KM076647.1_BWYV_LST.....C.....T.....C..... [396]

KT877217.1_BWYV_SD48T.....T.....G.....C.....T.....C..... [396]

HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_ACT.CG.....T.....C..... [396]

HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_BA.....T.....G.....A.....A.....T..... [396]

AB903032.1_BWYV-ShimizuA.....G.....C.....G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

AB903038.1_BWYV-AshoroA.....G.....C.....G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

AB903036.1_BWYV-IkedaA.....G.....C.....G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

AB903033.1_BWYV-MemuroA.....G.....C.....G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

AB903037.1_BWYV-KiyosatoA.....G.....C.....G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

AB903035.1_BWYV-OtofukkeA.....G.....C.....G.....A.....G.....G.....A.....G.....C.....T [396]

AB903034.1_BWYV-KunneppuA.....G.....C.....G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

EU636990.1_BWYV_GansuA.....A.....C.....G.....A.....T.G.....G.....A.....G.....A.....T.T.C.....T [396]

EF051252.1_BWYV_QilixiangA.....G.....C.....G.....A.....T.G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

EU636991.1_BWYV_ChinaA.....G.....C.....G.....A.....T.G.....A.....G.....A.....G.....C.....T [396]

EF051253.1_BWYV_HuangyangzhenA.....A.....C.....G.....A.....T.G.....G.....A.....G.....A.....T.T.C.....T [396]

EF051250.1_BWYV_HuhehaoteA.....G.....C.....G.....A.....T.G.....A.....G.....A.....G.....C..... [396]

DQ886589.1_BWYV_BeijingC.....G.....C.....CT.GA.....T..... [396]

EF051249.1_BWYV_BeijingG.....G.....C.....CT.GA.....T..... [396]

HE978258.1_BWYV_Turkey_1202 [396]

gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24T.....T..... [396]

HE978257.1_BWYV_Turkey_1194A..... [396]

HE978253.1_BWYV_Tunisia_19A.....C.....T.....T.....T..... [396]

DQ132996.1_BMYVC.....T.....C.T.T.AT.G.....G.....C.....C...TTA.A.T.GACG...T...TG.G [396]

X83110.1_BMYVA.C.....T.....C.T.T.AT.G.....T.....C.....T.A.T.GACG.....TG.A [396]

KC121026.1_BMYVA.C.....T.....C.T.T.AT.G.....T.....C.....T.A.T.GACG.....TG.A [396]

EF107543.1_BMYVC.....T.....C.T.T.AT.G.....G.....C.....C...TTA.A.T.GACG...T...TG.G [396]

LN865081.1_LMYVA.....C.CCAA.....T.A.T...T.G.C.....G.CA.C.....C.....A.A.TA.A.CA.....G.T [396]

JQ700306.1_CABYV-R-TW82A.T...T.....C.TG.....T.GA.T.T...G... [396]

GU324102.1_CABYV-R-TW82A.T...T.....C.TG.....T.GA.T.T...G... [396]

GU324097.1_CABYV-R-TW27A.....A.T.C.....G.....A.T.A.G.....G.....TT.GA.....G... [396]

JQ862472.1_TuYVC.C.T.G.CG.AAT.....A.G.CT.....A.T.A.GGA.C.A...G.....AG.TCA...CT.G... [396]

JQ700307.1_MABYV-TW1A.....A.T...T.G.....G.....C.TG.....CT.GA.T..... [396]

GU324112.1_MABYV-TW1A.....A.T...T.G.....G.....C.TG.....CT.GA.T..... [396]

302-biber_BWYV GCGTGCTTCGCGATTCTCAATGAATTACGGTCAGATCCTCAGATGGTCCAAACTCTCTATTCTGGCTGGTTGAACCAGTGCAGCCACAAAAGAA-TTA [495]

AF473561.1_BWYV_USAT.....CA.....A..... [495]

KM076647.1_BWYV_LST.....C.....A..... [495]

KT877217.1_BWYV_SD48C.....T.....CA.....A..... [495]

HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_AT.....C..... [495]

HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_BA.....G.....A..... [495]

AB903032.1_BWYV-Shimizu ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

AB903038.1_BWYV-Ashoro ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

AB903036.1_BWYV-Ikeda ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

AB903033.1_BWYV-Memuro ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

AB903037.1_BWYV-Kiyosato ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

AB903035.1_BWYV-Otofukke ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

AB903034.1_BWYV-Kunneppu ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

EU636990.1_BWYV_Gansu ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

EF051252.1_BWYV_Qilixiang ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

EU636991.1_BWYV_China ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

EF051253.1_BWYV_Huangyangzhen ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

EF051250.1_BWYV_Huhehaote ..A.....A..CT.A.....G.....C.....CA.....A.....C... [495]

DQ886589.1_BWYV_Beijing ..C.....CG...A...G.....T...TG.....CG.A.....A.....T...G [495]

EF051249.1_BWYV_Beijing ..C.....CG...A..C..G..G.....T...TG.....CG.AT.....A.....T...G [495]

HE978258.1_BWYV_Turkey_1202C.....A..... [495]

gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24C..... [495]

HE978257.1_BWYV_Turkey_1194C.....A..... [495]

HE978253.1_BWYV_Tunisia_19C.....A..... [495]

DQ132996.1_BMYV ..T..T...T.A..CT.G..C..GC.GA.A..T...AG.AC.C..TGCCC.C.....CCTT.....T-A.. [495]

X83110.1_BMYV ..T..T...T.A...T.A..C..GC.GA.A..C...AAG.AC.C..TGCCCT.C.....CCTT.....T-A.. [495]

KC121026.1_BMYV ..T..T...TT.A...T.A..C..GC.GA.A..C...AAG.AC.C..TGCCCT.C.....CCTT.....T-A.. [495]

EF107543.1_BMYV ..T..T...T.A..CT.G..C..GC.GA.A..T...AG..C.C..TGCCCT.C.....CCTT.....T-A.. [495]

LN865081.1_LMYV ..AGTA..GT.AG.A..GC.....C.C..A.AT...AG..T...TGCC.GG..TC.CCA...T..C.C-.G...CA.....CACT [495]

JQ700306.1_CABYV-R-TW82 ..C..T...TT.AG.....G.....C.T...TCG.....C..CA.....CTT.....T-A.. [495]

GU324102.1_CABYV-R-TW82 ..C..T...TT.AG.....G.....C.T...TCG.....C..CA.....CTT.....T-A.. [495]

GU324097.1_CABYV-R-TW27 ..C..T...TT.AG.....C.G.....C.C..TGC.....C..CA.....CTT.....T-A.. [495]

JQ862472.1_TuYV ..T..T...T.AG...G..C..G..CAT...AGC.TCC..TG..CT...T..C...T.A..C..C..G...TA.....T-ACC [495]

JQ700307.1_MABYV-TW1 ..C..T...AG.....C.....G.....C.T...TCG.....C..CA.....CTT.....T-A.. [495]

GU324112.1_MABYV-TW1 ..C..T...AG.....C.....G.....C.T...TCG.....C..CA.....CTT.....T-A.. [495]

302-biber_BWYV	A--GGGAGTATAAAGAACACTAGCC	[520]
AF473561.1_BWYV_USA	..--.....	[520]
KM076647.1_BWYV_LS	..--.....T.....	[520]
KT877217.1_BWYV_SD48	..--.....T.....	[520]
HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_A	..--.....	[520]
HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_B	..--.....	[520]
AB903032.1_BWYV-Shimizu	..--.....	[520]
AB903038.1_BWYV-Ashoro	..--.....	[520]
AB903036.1_BWYV-Ikeda	..--.....	[520]
AB903033.1_BWYV-Memuro	..--.....	[520]
AB903037.1_BWYV-Kiyosato	..--.....	[520]
AB903035.1_BWYV-Otofukke	..--.....	[520]
AB903034.1_BWYV-Kunneppu	..--.....	[520]
EU636990.1_BWYV_Gansu	..--.....	[520]
EF051252.1_BWYV_Qilixiang	..--.....	[520]
EU636991.1_BWYV_China	..--.....	[520]
EF051253.1_BWYV_Huangyangzhen	..--.....	[520]
EF051250.1_BWYV_Huhehaote	..--.....	[520]
DQ886589.1_BWYV_Beijing	..--.....	[520]
EF051249.1_BWYV_Beijing	..--.....	[520]
HE978258.1_BWYV_Turkey_1202	..--.....	[520]
gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24	..--.....	[520]
HE978257.1_BWYV_Turkey_1194	..--.....	[520]
HE978253.1_BWYV_Tunisia_19	..--.....	[520]
DQ132996.1_BMYV	.CGA..GA..AC.TA....GCC.--	[520]
X83110.1_BMYV	.CGA..GAC.AT.TA....GCC.--	[520]
KC121026.1_BMYV	.CGA..GAC.AT.TA....GCC.--	[520]
EF107543.1_BMYV	.CGA..GAC.AT.TA....GCC.--	[520]
LN865081.1_LMYV	GAGA.A..CCCCG.T..G-----	[520]
JQ700306.1_CABYV-R-TW82	.-G.....	[520]
GU324102.1_CABYV-R-TW82	.-G.....	[520]
GU324097.1_CABYV-R-TW27	.-G.....	[520]
JQ862472.1_TuYV	.GGA.AGTA.AG....G.AA.--	[520]
JQ700307.1_MABYV-TW1	.-G.....	[520]
GU324112.1_MABYV-TW1	.-G.....	[520]

Çizelge 4. 302 numaralı biber izolatı protein dizininin BWYV olarak kayıtlı izolatlarla karşılaştırılması

302-biber_BWYV	LLAAWLKCI SNSV LCLSDG TLLAQRVPGVQKSGSYNTSSSNSRIRVMAAFHCGAEWAMAMGDDALESVSTDLGKYAALGFKVEESSKLEFCSHIFEREDL	[100]
AF473561.1_BWYV_USA	.R.....	[100]
KM076647.1_BWYV_LS	.R.....	[100]
KT877217.1_BWYV_SD48	--.....	[100]
HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_A	.R.....	[100]
HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_B	.R.....S.....	[100]
AB903032.1_BWYV-Shimizu	.R.....	[100]
AB903038.1_BWYV-Ashoro	.R.....	[100]
AB903036.1_BWYV-Ikeda	.R.....	[100]
AB903033.1_BWYV-Memuro	.R.....	[100]
AB903037.1_BWYV-Kiyosato	.R.....	[100]
AB903035.1_BWYV-Otofukke	.R.....	[100]
AB903034.1_BWYV-Kunneppu	.R.....	[100]
EU636990.1_BWYV_Gansu	.R.....	[100]
EF051252.1_BWYV_Qilixiang	.R.....	[100]
EU636991.1_BWYV_China	.R.....I.....	[100]
EF051253.1_BWYV_Huangyangzhen	.R.....	[100]
EF051250.1_BWYV_Huhehaote	.R.....I.....	[100]
DQ886589.1_BWYV_Beijing	.R.....S.....	[100]
EF051249.1_BWYV_Beijing	.R.....S.....	[100]
HE978258.1_BWYV_Turkey_1202	---.....	[100]
gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24	---.....	[100]
HE978257.1_BWYV_Turkey_1194	---.....	[100]
HE978253.1_BWYV_Tunisia_19	---.....	[100]
DQ132996.1_BMYV	-----LA.....S.Q.....Y.S.S.I.....DA.SR.SS.....V.Q.....E.N	[100]
X83110.1_BMYV	-----LA.....S.Q.....Y.S.S.I.....DA.SR.SS.....V.Q.....E.N	[100]
KC121026.1_BMYV	-----LA.....S.Q.....Y.S.S.I.....DA.SR.SS.....V.Q.....E.N	[100]
EF107543.1_BMYV	-----LA.....S.Q.....Y.S.S.I.....DA.SR.SS.....V.Q.....E.N	[100]
LN865081.1_LMYV	-----Q.....Y.D.....PHSN.EE.KN.....V.RE.....RTPT	[100]
JQ700306.1_CABYV-R-TW82	---.....S.....S.Q.....Y.....G.SN.A..E.....V.....	[100]
GU324102.1_CABYV-R-TW82	---.....S.....S.Q.....Y.....G.SN.A..E.....V.....	[100]
GU324097.1_CABYV-R-TW27	---.....S.....S.Q.....Y.....SN.A..E.....V.....K...	[100]
JQ862472.1_TuYV	-----T.A.....NPA..EG.KN.....V.GQ.....V.RAP..	[100]
JQ700307.1_MABYV-TW1	---.....S.....S.Q.....Y.....G.SN.A..E.....V.....	[100]
GU324112.1_MABYV-TW1	---.....S.....S.Q.....Y.....G.SN.A..E.....V.....	[100]

302-biber_BWYV	AVPVNKAKMIYKLIHGYEPECGNPEVLVNYLTACFAILNELRSDPQMVTLYSWLVEPVQPQK-L-GSIKNTS	[173]
AF473561.1_BWYV_USA	.....K.....-.....	[173]
KM076647.1_BWYV_LS	.....-.....I..	[173]
KT877217.1_BWYV_SD48	.....K.....-.....I..	[173]
HM804471.1_BWYV_BJ_genotype_A	.....CD.....-.....	[173]
HM804472.1_BWYV_BJ_genotype_B	.....-.....	[173]
AB903032.1_BWYV-Shimizu	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
AB903038.1_BWYV-Ashoro	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
AB903036.1_BWYV-Ikeda	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
AB903033.1_BWYV-Memuro	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
AB903037.1_BWYV-Kiyosato	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
AB903035.1_BWYV-Otofukue	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
AB903034.1_BWYV-Kunneppu	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
EU636990.1_BWYV_Gansu	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
EF051252.1_BWYV_Qilixiang	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
EU636991.1_BWYV_China	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
EF051253.1_BWYV_Huangyangzhen	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
EF051250.1_BWYV_Huhehaote	.I.....A.....T.....N-.....	[173]
DQ886589.1_BWYV_Beijing	.....I.....V.....L.E..RT..K.....-.....	[173]
EF051249.1_BWYV_Beijing	.....I.....V.....L.E..RM.....-.....	[173]
HE978258.1_BWYV_Turkey_1202	.....-.....	[173]
gHE978254.1_BWYV_Tunisia_24	.....-.....	[173]
HE978257.1_BWYV_Turkey_1194	.....-.....	[173]
HE978253.1_BWYV_Tunisia_19	.I.....-.....	[173]
DQ132996.1_BMYV	.....L.....L...T...A...S.....EL.AP..Q...L.....-ITRDNI.S-	[173]
X83110.1_BMYV	.....L.....L...T...A...S.....QEL.AS..Q...L.....-ITRDNI.S-	[173]
KC121026.1_BMYV	.....L.....L...T...A...S.....QEL.AS..Q...L.....-ITRDNI.S-	[173]
EF107543.1_BMYV	.....L.....L...T...A...S.....EL.AS..Q...L.....-ITRDNI.S-	[173]
LN865081.1_LMYV	.I...TN..L.....N.....IA...A.VLSV.H...Y..EL.AR.HQ..A-R.P...NTER.PDK--	[173]
JQ700306.1_CABYV-R-TW82	.....A...I...A...SV.....L.S..HQ...L.....-I.....	[173]
GU324102.1_CABYV-R-TW82	.....A...I...A...SV.....L.S..HQ...L.....-I.....	[173]
GU324097.1_CABYV-R-TW27	.I..I.....A...I...A...SV.....L.A..HQ...L.....-I.....	[173]
JQ862472.1_TuYV	.L...EN.....Y..N.GS..A..VS...A...SV.....H..AS.EL.....D..L...-TRRVK.KK-	[173]
JQ700307.1_MABYV-TW1	.I.....A...I.....V.....L.S..HQ...L.....-I.....	[173]
GU324112.1_MABYV-TW1	.I.....A...I.....V.....L.S..HQ...L.....-I.....	[173]

BWYV izolatlarının RdRp bölgelerinin oluşturduğu 173 aminoasitlik kısımları karşılaştırıldığında biber 2. Sıradaki lösin arjinine, 7. Sıradaki lizin terionine, 18. Sıradaki aspartik asit tirozine 24. Sıradaki glutamin arjinine ,68. Sıradaki valin izolösine ve 108. Sıradaki lizin glutamik asite dönüşerek farklılaşmıştır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Birçok stres faktörü kültür bitkileri yetiştiriciliğinde kalite ve verim kaybına neden olmaktadır. Viral etmenlerin neden olduğu kayıpların yıldan yıla değişmesi ve bu kayıplara karşı koruyucu mücadele dışında seçenek bulunmaması bitkilerdeki viral etmenlerin erken teşhisinin önemini bir kez daha öne çıkarmaktadır. Yapılacak teşhislerde simptomatolojik gözlemlerin serolojik, biyolojik ve moleküler testler gibi laboratuvar yöntemleriyle desteklenmesi şarttır.

Biber bitkisinde kalite ve verim kaybına neden olan viral etmenlerden biri de polerovirüslerdir. Ülkemizde sebze tarımının kısıtlı ancak biber tarımının yoğun olarak yapıldığı illerden biri olan Kilis ve Adana İlinde BWYV'nin varlığını ve diğer izolatlarla akrabalık ilişkilerini tespit etmek amacıyla çalışmalar yürütülmüştür. Surveylerde yaprak ve yaprak damar aralarındaki renk açılması, bitkide genel sarılık, meyvedeki şekil bozukluğu ve renk değişimleri gibi simptomatolojik gözlemler dikkate alınarak bitki yaprak ve meyvelerinden örnekler toplanmıştır. Simptomatolojik gözlemler dikkate alınarak toplanan örnekler polerovirüs cins spesifik primerler ile moleküler olarak testlenmiştir.

Biber bitkilerinden elde edilen BWYV izolatları Türkiye ve Tunus izolatları ile benzerlik göstermiştir. Şeker Pancarı Batı Sarıılık Virüsü (BWYV) olarak tanımlanan biber izolatları diğer polerovirüslerden filogenetik olarak ayrılmıştır BWYV izolatların RdRp bölgelerinin oluşturduğu 173 aminoasitlik kısımları karşılaştırıldığında biber izolatları 2. Sıradaki lösin arjinine, 7. Sıradaki lizin terionine, 18. Sıradaki aspartik asit tirozine 24. Sıradaki glutamin arjinine ,68. Sıradaki valin izolösine ve 108. Sıradaki lizin glutamik asite dönüşerek farklılaşmıştır.

Virüsler ile temel mücadele şekli vektörleri ile mücadele şeklinde olmaktadır. Bu nedenle vektörü olan ve başka yaygın taşınım yolu bilinmeyen polerovirüslerle mücadelede vektörün predatörlerinden faydalınabilir. Vektörlerle kimyasal mücadelede yaygın olarak kullanılan etkin yöntemlerdendir. Virüslerle mücadelede etkili yöntemlerden bir diğeri ise dayanıklı çeşit kullanımıdır.

6. KAYNAKLAR

Agrios, G. N., 1997, Plant Pathology, Fourth Edition, Academic Press., San Diego,CA. USA 93-112, 192-193

Arlı-Sökmen, M., Mennan, H., Sevik, M.A., Ecevit, O. 2005. Occurrence of viruses in field-grown pepper crops and some of their reservoir weed hosts in Samsun, Turkey. *Phytoparasitica* 33: 347-358.

Ben Khalifa M, Simon V, Marrakchi M, Fakhfakh H, Moury B, 2009. Contribution of host plant resistance and geographic distance to the structure of Potato virus Y (PVY) populations in pepper in Northern Tunisia. *Plant Pathology* 58, 763-72

Beuve, M., Stevens, M., Liu, H., Wintermantel, W.M., Hauser, S. and Lemaire, O. 2008. Biological and molecular characterization of an American sugar beet-infecting Beet western yellows virus isolate. *Plant Disease* 92: 51-60.

Bosland P.W. and Votava E.J. 1999. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums. CABI publishing, New York, 177 pp.

Briest, E., Schmidt, H. E., Kalinina, I., Richter, J., and Zobywalski, S. (1984). Identification of vegetable crops and rape as naturally infected winter hosts of beet mild yellowing virus. *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz*, 20(2), 177-179.

Buzkan, N., Arpacı, B. B., Simon, V., Fakhfakh, H., and Moury, B. (2013). High prevalence of poleroviruses in field-grown pepper in Turkey and Tunisia. *Archives of virology*, 158(4), 881-885.

Buzkan, N., D. Yüzer (2009). Kahramanmaraş kırmızı biberlerinde tohumla taşınan virüslerin moleküler tanısı. *Alatarım* 8 (1): 1-7.

Buzkan, N., Demir, M., Öztekin, V., Mart, C., Çağlar, B.K., Yılmaz, M.A. 2006. Evaluation of the status of capsicum viruses in the main growing regions of Turkey. *EPPO Bulletin* 36: 15-19.

Caranta C., Lefebvre V., Palloix A., Polygenic resistance of pepper to potyviruses consists of a combination of isolate-specific and broad-spectrum quantitative trait loci, *Mol. Plant-Microbe Interact.*, 10: s 872-878, (1997).

Çelik N ,Özalp R.,Çelik. İ, 2010. Bazı Biber Hat Ve Çeşitlerinin Tobacco Mosaic Tobamo virus (Tmv)'e Dayanıklılığının Mekanik İnokulasyon Ve Elisa Testleri İle Belirlenmesi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2010, 27(2):1-9

- Çiçek, Y., Yorgancı, U., 1991. Studies on the incidence of Tobacco mosaic virus on certified seed of tomato, pepper and eggplant in Aegean Region. *J.Turk.Phytopathol.* 20 (2-3):57-68
- De Miranda, J. R., Stevens, M., De Bruyne, E., Smith, H. G., Bird, C., and Hull, R. (1995). Sequence comparison and classification of beet luteovirus isolates. *Archives of virology*, 140(12), 2183-2200.
- Demir, M., 2005. Kahramanmaraş'ta Yetiştirilen Kırmızı Biberlerde Yaprakbiti ile Taşınan Virüslerin Saptanması yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 28s.
- Dombrovsky A., Glanz, E., Pearlsman, M., Lavman, O. and Antignus, Y. 2010. Characterization of pepper yellow leaf curl virus, a tentative new polerovirus species causing a yellowing disease of pepper. *Phytoparasitica* 38: 477-486.
- Duffus, J. E. 1960. Radish yellows: a disease of radish, sugar-beet, and other crops. *Phytopathology* 50:389-394.
- Duffus, J. E., Russell, G. E. 1970. Serological and host range evidence for the occurrence of *Beet western yellows virus* in Europe. *Phytopathology* 60:1199-1202.
- Fereres, A., and Raccach, B. (2009). Plant virus transmission by insects. eLS.
- Görsoy G.,2011 Kahramanmaraş Biberlerinde Patates Y Virüsü (Pvy) Enfeksiyonlarının Tespiti Ve İzolat Karakterizasyonu, Fen Bilimleri Enstitüsü Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi 36s.
- Graichen, K., Rabenstein, F. 1996. European isolates of beet western yellows virus (BWYV) from oilseed rape (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) are non-pathogenic on sugar beet (*Beta vulgaris* L. var. *altissima*) but represent isolates of turnip yellows virus (TuYV). *J. Plant Dis. Prot.* 103:233-245.
- Graichen, K.,and Rabenstein, F. (1996). European isolates of beet western yellows virus (BWYV) from oilseed rape (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) are non-pathogenic on sugar beet (*Beta vulgaris* L. var. *altissima*) but represent isolates of turnip yellows virus (TuYV). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 103(3), 233-245.
- Green, S. K. and Kim, J. S. (1994). Source of resistance to viruses of pepper (*Capsicum* spp.): A catalog. Technical Bulletin, 20, AVRDC, 64.
- Guilley, H., Richards, K. E., and Jonard, G. (1995). Nucleotide sequence of beet mild yellowing virus RNA. *Archives of virology*, 140(6), 1109-1118.

Gümüş, M., Erkan, S., Yorgancı, Ü., Duman, İ., 2001. Bazı sebzelerin tohumlarında bulunan viral etmenlerin saptanması üzerine araştırmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 3-8 Eylül, 2001 Tekirdağ 190-197.

Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt II, İzmir, Ankara, 351s.

Hartleb, H., and Bauer, E. (1977). The importance of field weeds for overwintering of the virus of mild yellowing of beet in the German Democratic Republic in the years 1972 to 1976. *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz*, 13(3), 153-162.

Hauser, S., Stevens, M., Mougel, C., Smith, H. G., Fritsch, C., Herrbach, E., and Lemaire, O. 2000. Biological, serological and molecular variability suggest three distinct *Polerovirus* species infecting beet or rape. *Phytopathology* 90:460-466.

Heiser CH Jr., Pickersgill B (1969) Names for the cultivated Capsicum species (Solanaceae). *Taxon* 18: 277–283

Knierim, D., Tsai, W. S., Deng, T. C., Green, S. K., and Kenyon, L. (2013). Full-length genome sequences of four polerovirus isolates infecting cucurbits in Taiwan determined from total RNA extracted from field samples. *Plant Pathology*, 62(3), 633-641.

Küçük, A., 2001. Collecting Solanaceae in Turkey. Solanaceae Genetic Resources in Europe. European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks. Nijmegen, The Netherlands p. 39–43.

Lecoq, H., Bourdin, D., Wipf-Scheibel, C., Bon, M., Lot, H., Lemaire, O., 1992. A new yellowing disease of cucurbits caused by a luteovirus, cucurbit aphid-borne yellows virus. *Plant Pathology*, 41, 749–761.

Lorenzen, J.H., Piche, L.M., Gudmestad, N.C., Meacham, T., Shiel, P., 2006. A multiplex PCR assay to characterize Potato virus Y isolates. *Plant Dis.* 90, 935–940.

Mathews, R.E.F. 1992. Diagnosis of plant virus diseases. CRC Pres, Inc. BocaRaton, Florida, 374 pp

Mayo, M. A. 2002. ICTV at the Paris ICV: results of the plenary session and the binomial ballot. *Arch. Virol.* 147:2254-2260.

Ozaslan, M., Turkan, Aytakin, T., Bas, B., Kilic, H., Afacan, D., Dag, D.D., 2006. Virusdiseases of cucurbits in Gaziantep-Turkey. *PlantPathologyJournal* 5(1) 24-27.

Rochow, W. F., Sward, R. J., and Waterhouse, P. M. 1987. Barley yellow dwarf luteovirus. In A. A. Brunt, K. Crabtree, M. J. Dallwitz, A. J. Gibbs, and L. Watson (Eds.), *Viruses of plants* (pp. 162–167). Wallingford, UK: CAB International.

- Shang, Q. X., Xiang, H. Y., Han, C. G., Li, D. W., and Yu, J. L. (2009). Distribution and molecular diversity of three cucurbit-infecting poleroviruses in China. *Virus research*, 145(2), 341-346.
- Singh, R.P., 1998. Reverse-transcription polymerase chain reaction for the detection of viruses from plants and aphids. *J. Virol. Methods* 74, 125–138.
- Smith, H. G. 1991. Beet mild yellowing luteovirus. In A. A. Brunt, K. Crabtree, M. J. Dallwitz, A. J. Gibbs, and L. Watson (Eds.), *Viruses of plants* (pp. 209–211). Wallingford, UK: CAB International.
- Stevens, M., Freeman, B., LIU, H. Y., Herrbach, E., and Lemaire, O. (2005). Beet poleroviruses: close friends or distant relatives?. *Molecular plant pathology*, 6(1), 1-9.
- Stevens, M., Smith, H. G., and Hallsworth, P. B. (1994). Identification of a second distinct strain of beet mild yellowing luteovirus using monoclonal antibodies and transmission studies. *Annals of applied biology*, 125(3), 515-520.
- Stevens, M., Smith, H. G., and Hallsworth, P. B. 1994. The host range of beet yellowing viruses among common arable weed species. *Plant Pathol.* 43:579-588.
- Tan A., 2010 Türkiye Bitki Genetik Kaynakları Ve Muhafazası Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü , Menemen-İzmir/Turkey
- Thomas, J. E. 1987. Potato leafroll luteovirus. In A. A. Brunt, K. Crabtree, M. J. Dallwitz, A. J. Gibbs, and L. Watson (Eds.), *Viruses of plants* (pp. 1014–1018). Wallingford, UK: CAB International.
- Timmerman, E. L., D'Arcy, C. J., and Splittstoesser, W. E. (1985). Beet western yellows virus in Illinois vegetable crops and weeds. *Plant disease*, 69(11), 933-936.
- TUİK, 2010. Biber Üretim İstatistikleri. <http://tuik.gov.tr/>
- Wakamatsu, K., Aida, M., Sano, Y., and Kojima, M. (1996). Serological detection of beet western yellows virus from some vegetable plants in Niigata Prefecture, Japan. *Bulletin of the Faculty of Agriculture, Niigata University*, (48), 11-17.
- Waterhouse, P. M., Gildow, F. E., Johnstone, G. R. (1988). Luteovirus group. *AAB Descriptions of Plant Viruses*, no. 339.
- Weilguny, H., Singh, R.P., 1998. Separation of Slovenian isolates of PVY^(NTN) from the North American isolates of PVY^(N) by a 3-primer PCR. *J. Virol. Methods* 71, 57–68.
- Xiang, H. Y., Shang, Q. X., Han, C. G., Li, D. W., and Yu, J. L. (2008). Complete sequence analysis reveals two distinct poleroviruses infecting cucurbits in China. *Archives of virology*, 153(6), 1155-1160.

Xiang, H. Y., Shang, Q. X., Han, C. G., Li, D. W., and Yu, J. L. (2008). First identification of Beet western yellows virus on sugarbeet and lettuce in China. *Plant Pathology*, 57(2), 390-390.

Yılmaz , M.A., Davis, R.F., 1984. Detection of Tobamoviruses from purified or crude extracts after agarose gel electrophoresis. *Can.J.Path.* 7:223-227

Yılmaz, M.A., Davis, R.F., Varney, E.H., 1983. Viruses on vegetable crops along the Mediterranean Coast of Turkey (summary). *Pytopathology* 73:378

Yılmaz, M.A., Davis, R.F., 1985. Identification of Viruses Infecting Vegetable Crops along the Mediterranean Sea Coast in Turkey. *J. Turkish Phytopath.* Vol.14, No:1, s.1-8

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe YAYLACI

Doğum Yeri : Kozan

Doğum Tarihi: 12.10.1990

E posta : ayseyaylaci7901@gmail.com

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Okul, başlama ve mezuniyet yılı, şehir) :

Remzi Oğuz Arık İlköğretim Okulu 1996-2004,Adana

Sevim Tekin Lisesi 2004-2007,Adana

-Kilis 7 Aralık Üniversitesi 2009-2013,Kilis

Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi-Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Yayın ve/veya Bildirileri:

1. Çimento Fabrikalarının Çevresel Etkileri (Narlı Ovası Örneği)-Ali ÖZKAN, Feridun KOÇER, Ayşe YAYLACI, Fatma YAYLACI, Güller ÇİMEN Merve UZUN,05.05.2011,Düzce,ekoloji2011.duzce.edu.tr/ekoloji_2011/Poster_Sunum_Listesi.pdf

2. Kilis İli Ve Yöresinde Çevre Kirliliği -Ayşe Yaylacı, Fatma Yaylacı, Merve Uzun, Güller Çimen, Leyla Çetin, Senem Özdemir, Hikmet Y. Çoğun http://eko2012.kilis.edu.tr/dosyalar/Poster_Programi.pdf

3. Priming Seed Influences On The Subsequent Secondary Metabolite Production In Plants Muhittin Kulak , Mehmet Koc , Ayse Yaylaci , Gulfer Cimen , Galip Padak, 22.04. 2015 / Antalya – TURKEY. Mesmap-2